



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 3628557 A1**

(51) Int. Cl. 4:
G 02 B 6/44

(21) Aktenzeichen: P 36 28 557.9
(22) Anmeldetag: 22. 8. 86
(43) Offenlegungstag: 3. 3. 88

Behördeneigentlich

DE 3628557 A1

(71) Anmelder:
ANT Nachrichtentechnik GmbH, 7150 Backnang, DE

(72) Erfinder:
Sange, Bernd, Dipl.-Phys., 5227 Windeck, DE;
Olejak, Gerhard, Ing.(grad.), 7640 Kehl, DE; Krahn,
Friedrich, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 5600 Bergisch
Gladbach, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 28 54 581 B1
DE 29 29 968 A1
DE 29 29 903 A1

Technical Staff of CSELT: Optical Fibre
Communication, 1980, S.368,369 u.501;

(54) **Lichtwellenleiter**

Die Erfindung befaßt sich mit einem Lichtwellenleiter, der mit einer primären relativ dünnen Schutzschicht versehen ist, auf der sich eine sekundäre relativ dicke Schutzschicht befindet. Dabei ist die sekundäre Schutzschicht fest auf den Lichtwellenleiter aufgeschäumt, wobei der Verschäumungsgrad längs eines Radius variabel sein kann.

DE 3628557 A1

1. Lichtwellenleiter, der mit einer primären relativ dünnen Schutzschicht versehen ist, auf der sich eine sekundäre relativ dicke Schutzschicht befindet, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht (3, 7) fest auf den Lichtwellenleiter (1, 2) aufgeschäumt (5) ist.
2. Lichtwellenleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht über den Querschnitt des Lichtwellenleiters gesehen, einen konstanten Verschäumungsgrad aufweist.
3. Lichtwellenleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht über den Querschnitt des Lichtwellenleiters gesehen, keinen konstanten Verschäumungsgrad aufweist.
4. Lichtwellenleiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschäumungsgrad sich kontinuierlich ändert.
5. Lichtwellenleiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht nach außen weniger verschäumt ist und vorzugsweise in eine feste Hülle (4, 6) übergeht.
6. Lichtwellenleiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht nach innen zum Wellenleiter hin einen geringeren Verschäumungsgrad aufweist und vorzugsweise in eine feste Hülle übergeht.
7. Lichtwellenleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht chemisch verschäumt ist.
8. Lichtwellenleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Schutzschicht physikalisch verschäumt ist.
9. Lichtwellenleiter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er Anwendung findet bei einem Kabel mit mehreren vorzugsweise miteinander verseilten Lichtwellenleitern, die gemeinsam in einen verschäumten Kunststoff eingebettet sind.

Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit einem Lichtwellenleiter, der mit einer primären relativ dünnen Schutzschicht versehen ist, auf der sich eine sekundäre, relativ dicke weitere Schutzschicht befindet.

Ein Lichtwellenleiter besteht im allgemeinen aus einem Glaskern und einem Glasmantel, über dem zum Schutz eine dünne aus Kunststoff bestehende Primärbeschichtung aufgebracht ist. Um diesen primärbeschichteten Lichtwellenleiter weiter zu verarbeiten, ist ein zusätzlicher Schutz erforderlich, dessen Herstellung grundsätzlich nach zwei verschiedenen Verfahren möglich ist:

- a) Unter Verwendung einer festen Hülle. Der primärbeschichtete Lichtwellenleiter wird dabei mit einem Kunststoff ummantelt, der fest auf dem primärbeschichteten Lichtwellenleiter sitzt.
- b) Unter Verwendung einer losen Hülle. Hierbei wird der Lichtwellenleiter in eine Kunststoffhülle eingelegt, die während des Extrudierens mit einer gleitfähigen Masse gefüllt wird.

Die lose Hülle hat gegenüber einer festen Ummante-

lung mehrere Vorteile. Der Lichtwellenleiter ist in der Hülle beweglich, was zumindest im verseilten d.h. gekrümmten Zustand der Hülle zur Entkopplung von Längskräften führt. Der Lichtwellenleiter ist ferner von Querkraften entkoppelt. Außerdem ist die Hülle leicht abzumanteln, auch über größere Längen beispielsweise 1 bis 2 m hinweg.

Die Nachteile der losen gegenüber einer festen Hülle bestehen u.a. darin, daß ein größerer Außendurchmesser zur guten Entkopplung von Längs- und Querkraften nötig ist. Bei einer unverseilten Hülle ist der Temperaturgang der optischen Dämpfung des Lichtwellenleiters schlecht, d.h. die optische Dämpfung steigt schon bei relativ kleinen Temperaturänderungen stark an. Außerdem läßt sich die in die Hülle eingebrachte gleitfähige Masse meist nur schwer entfernen und verschmutzt Werkzeuge und Monteure bei der Montage. Zwar läßt sich der eingangs erwähnte Nachteil des erforderlichen größeren Durchmessers durch eine sogenannte Kompaktader vermeiden (vgl. E. Mayr "Kompaktadern mit Trennschicht und ihre Anwendung", NTG-Fachberichte 89 der Fachtagung "Lichtwellenleiter, Kabel-Übertragungsmedium der Zukunft" vom 29. und 30. Oktober 1985 in Bad Nauheim, Seite 105 ff). Die anderen erwähnten Nachteile der losen Hülle bleiben jedoch bestehen.

Ziel vorliegender Erfindung ist es, die weiteren Nachteile einer losen Hülle zu vermeiden.

Erfindungsgemäß wird dies durch die in den Ansprüchen angegebenen Merkmale gelöst.

Anhand der Figur soll im folgenden die Erfindung näher erläutert werden.

Mit 1 ist der Lichtwellenleiterkern und -mantel bezeichnet, der eine primäre relativ dünne Schutzschicht 2 aufweist. Über dieser Primärschutzschicht 2 ist nun eine relativ dicke sekundäre Schutzschicht 3 aufgeschäumt. Bei der in der Figur auf der linken Hälfte dargestellten Ausführungsform ist die aufgeschäumte Schutzschicht 3 über den Querschnitt des Lichtwellenleiters gesehen nicht mit einem konstanten sondern mit einem nicht-konstanten Verschäumungsgrad ausgebildet. Wie der linken Hälfte der Figur außerdem zu entnehmen ist, wurde die sekundäre Schutzschicht beim dargestellten Ausführungsbeispiel so ausgebildet, daß sie von innen nach außen gehend einen zunehmend geringeren Verschäumungsgrad aufweist um auf der äußeren Schicht schließlich eine relativ feste Hülle zu bilden wie bei 4 dargestellt. Eine derartige Ausbildung des sekundären Schutzmantels ermöglicht einen guten Schutz für den Lichtwellenleiter. Bei richtiger Wahl der Verarbeitungsparameter tritt keine Zusatzdämpfung auf und der Temperaturgang der Dämpfung ist ausreichend gut. Ferner läßt sich die so hergestellte Hülle sehr leicht abmanteln, auch über größere Längen hinweg. Durch das Vermeiden einer gleitfähigen Masse wird ein sauberes Arbeiten mit einer derart gebildeten Faser ermöglicht. Abweichend von dem links der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel läßt sich die sekundäre Schutzschicht auch so ausbilden, daß direkt auf der Primärschutzschicht ein fester Mantel entsteht, während man den Verschäumungsgrad nach außen vom Kern 1 des Lichtwellenleiters hinweg vergrößert, so daß außen eine relativ lockere Hülle entsteht. Beim Abisolieren bleibt normalerweise der feste Mantel dünn auf der Faser haften und bietet zu der Primärbeschichtung somit einen zusätzlichen Schutz; andererseits jedoch ist dieser Mantel zusammen mit der Primärbeschichtung leicht zu entfernen.

Abweichend von der auf der rechten Seite der Figur dargestellten Ausbildung der sekundären Schutzschicht

7 kann man in Weiterführung der Erfindung die sekundäre Schutzschicht auch als Kombination aus einer konstanten oder nach außen abnehmenden Verschäumung mit einer Schicht mit nach außen zunehmendem Verschäumungsgrad kombinieren.

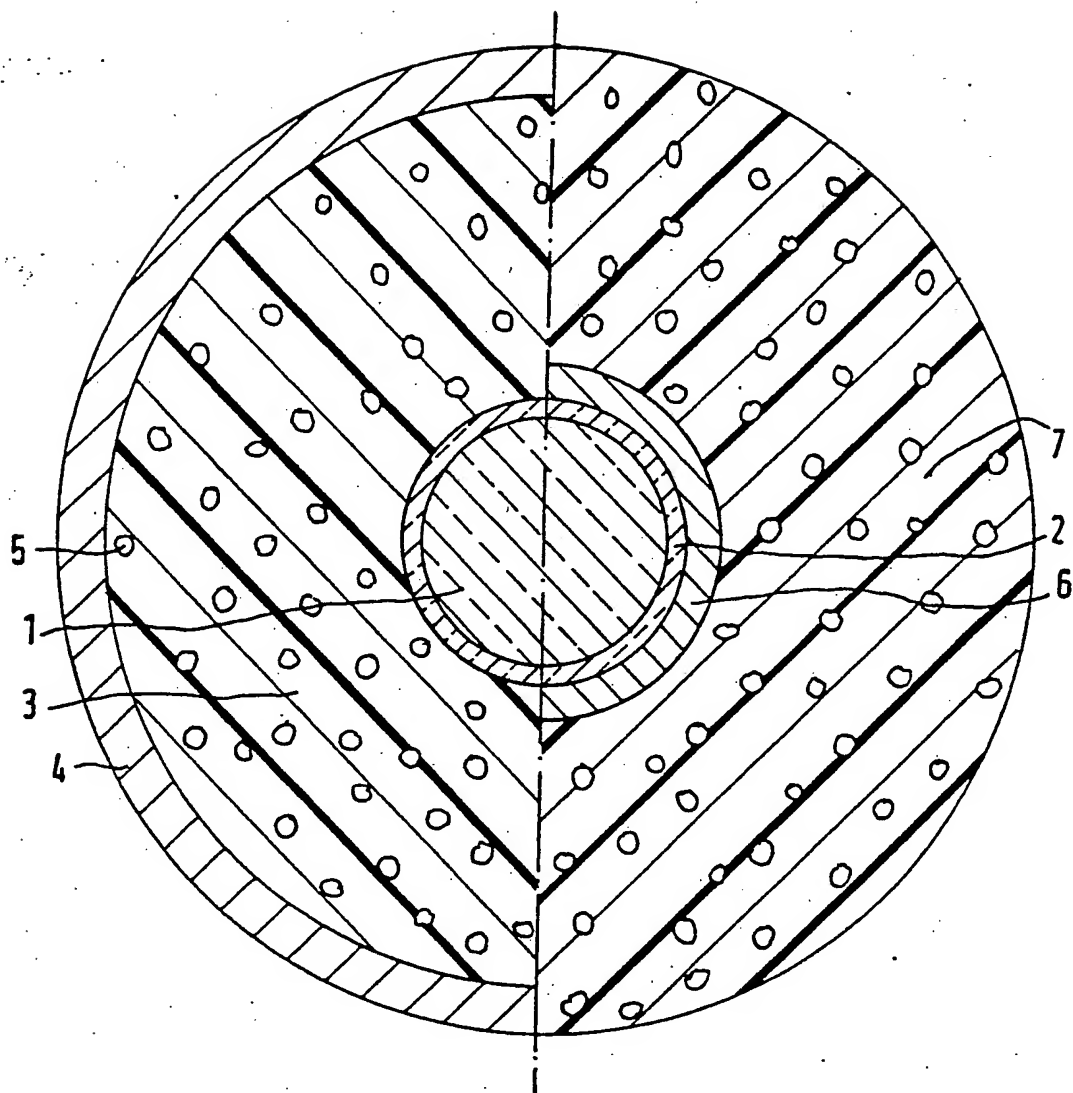
Ferner ist es möglich, gemäß der Erfindung ein Lichtwellenleiter-Kabel so aufzubauen, daß es aus mehreren vorzugsweise miteinander verseilten Lichtwellenleitern besteht, die alle gemeinsam in einen verschäumten Kunststoff eingebettet sind.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Lichtwellenleiters bringt nicht nur eine gute Entkopplung von Quer- und Längskräften, die auf den Wellenleiter einwirken könnten; vielmehr ist es auch möglich, das Aufbringen der sekundären Schutzschicht allen speziellen Gegebenheiten durch die Dimensionierung anzupassen, sowie die Schutzschicht in einem kontinuierlichen und deshalb nicht arbeitsintensiven Verfahren herzustellen.

3628557

1/1

Nummer: 36 28 557
Int. Cl. 4: G 02 B 6/44
Anmeldetag: 22. August 1986
Offenlegungstag: 3. März 1988



ORIGINAL INSPECTED